

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

09.12.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

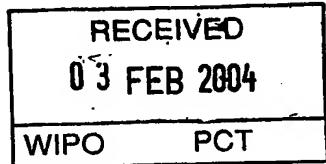
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2002年12月12日

出願番号
Application Number: 特願2002-360694

[ST. 10/C]: [JP2002-360694]

出願人
Applicant(s): シャープ株式会社

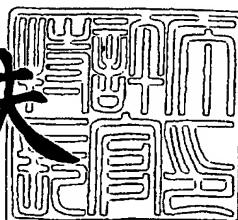


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 1月16日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 02J03458
【提出日】 平成14年12月12日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G02F 1/1335
G02F 1/1343
G09F 9/30

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内

【氏名】 橋本 義人

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内

【氏名】 渡辺 典子

【特許出願人】

【識別番号】 000005049

【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100101683

【弁理士】

【氏名又は名称】 奥田 誠司

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 082969

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0208454

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プラスチック基板およびそれを備える液晶表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光学機器用のプラスチック基板であって、纖維が樹脂マトリクス中に埋設された複合基板を有し、前記纖維は前記複合基板の基板面内において少なくとも 1 つの所定の方向に配列されており、

前記複合基板は、可視光を実質的に透過し、前記纖維の前記所定の配列方向に関連付けられた所定のリタデーションを有する、プラスチック基板。

【請求項 2】 前記纖維の前記少なくとも 1 つの所定の配列方向が 2 以上ある、請求項 1 に記載のプラスチック基板。

【請求項 3】 前記少なくとも 1 つの所定の配列方向は互いに略直交する 2 つの方向を含む、請求項 2 に記載にプラスチック基板。

【請求項 4】 前記複合基板の面内のリタデーションは実質的に零である、請求項 3 に記載のプラスチック基板。

【請求項 5】 前記複合基板は負の一軸異方性を有する、請求項 3 または 4 に記載のプラスチック基板。

【請求項 6】 前記複合基板は 4 分の 1 波長板として機能する、請求項 1 または 2 に記載のプラスチック基板。

【請求項 7】 前記纖維は、纖維束、織布または不織布の形態で前記樹脂マトリクス中に埋設されている、請求項 1 から 6 のいずれかに記載のプラスチック基板。

【請求項 8】 前記複合基板の少なくとも一方の主面に形成された保護膜をさらに有する、請求項 1 から 7 のいずれかに記載のプラスチック基板。

【請求項 9】 請求項 1 から 8 のいずれかに記載のプラスチック基板と液晶層とを備える、液晶表示装置。

【請求項 10】 偏光板をさらに有し、前記偏光板の吸収軸は、前記纖維の前記少なくとも 1 つの所定の配列方向と略平行または略直交するように配置されている、請求項 9 に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】**【発明の属する技術分野】**

本発明は、プラスチック基板に関し、特に光学機器に用いられる透明プラスチック基板およびそれを備えた液晶表示装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

液晶表示装置に代表されるフラットパネルディスプレイでは、軽量化、薄型化、および耐衝撃性などの向上が望まれている。

【0003】

そこで、従来のガラス基板にかわり、プラスチック基板を用いる方法が提案されている。プラスチック基板は、例えばポリイミド系樹脂やエポキシ系樹脂のような熱硬化性樹脂やポリカーボネートなどの熱可塑性樹脂を用いて形成される。

【0004】

一般に、樹脂はガラスと比較して、特に耐熱性や寸法安定性が劣る。例えば、プラスチック基板の耐熱温度は、樹脂材料にもよるが、概ね250℃以下であり、ガラス基板を用いる場合のプロセス温度よりも100℃以上も低い。プラスチック基板上に回路要素（電極、配線、半導体素子など）を形成するため種々の工程、特に成膜工程では、プロセスの低温化には限界があることから、従来のガラス基板に近い高い耐熱性を有するプラスチック基板の開発が望まれている。さらに、基板の用途によっては、ガラス基板と同程度の無色透明性が求められる。

【0005】

現在の市場に出まわっているプラスチック基板の多くは、これらの要求性能の全てを満足することができない。例えば、ポリイミド樹脂は一般的に耐熱性に優れるが、着色していることが問題となる。また、無色透明性に優れる樹脂は耐熱性が劣ることが多い。

【0006】

プラスチック基板の耐熱性を向上する一つの方策として、樹脂から形成された基板（以下「樹脂基板」という。）の表面に保護膜を設けることが提案されている。

【0007】

また、耐熱性、寸法安定性の向上のために、樹脂中に充填材（フィラー）を混合した材料（複合材料）を用いてプラスチック基板を構成する方法も提案されている。本明細書において、複合材料から形成された基板を「複合基板（コンポジット基板）」ということにする。例えば、特許文献1には、ガラス繊維布に樹脂を含浸させて硬化することによって形成された複合基板を備える反射型導電性基板が開示されている。

【0008】

また、特許文献2は、樹脂中に繊維を線状あるいは帯状に繊維同士が互いに接触しないように配置された複合基板を備えるプラスチック基板を開示している。特許文献2によると、特許文献1に開示されている繊維布（織布）を埋設した複合基板を用いると繊維布の繊維の織目や重なり目に起因した微小な凹凸が基板表面に生じ、表示品位の低下の原因となってしまうのに対し、上記構成とすることによって、平坦な表面の複合基板が得られる。

【0009】**【特許文献1】**

特開平11-2181号公報

【特許文献2】

特開2001-133761号公報

【0010】**【発明が解決しようとする課題】**

本発明者が、樹脂マトリクス中に繊維が埋設された複合基板の光学特性を種々の検討した結果、従来の複合基板を用いて液晶表示装置を構成すると、複合基板の繊維の配列方向（繊維の長軸の向きによって規定される方向）に関連付けられるリタデーションに起因する光漏れが発生し、高品位の表示を実現できないことがわかった。

【0011】

すなわち、従来は、繊維埋設型の上記複合基板は、繊維の配列方向に関連付けられるリタデーションを有し、このリタデーションが所定の値に調整されていな

いため、例えば、液晶表示装置を構成した場合、表示品位が低下するという問題があることを見出した。すなわち、特許文献2に記載されているように、纖維の織目や重なり目に起因した凹凸の発生を防止しても、リタデーションが所定の値に制御されていなければ、表示品位の低下が起こる。特許文献2は、屈折率の分布には言及しているものの、リタデーション（位相差）およびその分布には言及しておらず、纖維埋設型複合基板が纖維の配列方向に関連付けられるリタデーションを有していることを認識していなかったと思われる。

【0012】

ここでは、プラスチック基板を液晶表示装置に用いた場合の問題点を説明したが、プラスチック基板が制御されていないリタデーションを有することによる問題は、液晶表示装置に限らず、他の表示装置や、その他の光学機器、特に偏光を利用する光学機器に共通の問題である。

【0013】

本発明はかかる諸点に鑑みてなされたものであり、その主な目的は、例えば表示装置用の基板として用いた場合に高品位の表示を可能とするプラスチック基板を提供することにある。

【0014】

また、本発明の他の目的は、プラスチック基板を有する液晶表示装置の表示品位を向上することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】

本発明のプラスチック基板は、光学機器用のプラスチック基板であって、纖維が樹脂マトリクス中に埋設された複合基板を有し、前記纖維は前記複合基板の基板面内において少なくとも1つの所定の方向に配列されており、前記複合基板は、可視光を実質的に透過し、前記纖維の前記所定の配列方向に関連付けられた所定のリタデーションを有することを特徴とする。

【0016】

ある実施形態において、前記纖維の前記少なくとも1つの所定の配列方向は2以上ある。

【0017】

ある実施形態において、前記少なくとも1つの所定の配列方向は互いに略直交する2つの方向を含む。

【0018】

ある実施形態において、前記複合基板の面内のリタデーション ($n_x - n_y$) が実質的に零である。

【0019】

ある実施形態において、前記複合基板は負の一軸異方性を有する。

【0020】

ある実施形態において、前記複合基板は4分の1波長板として機能する。

【0021】

前記纖維は、纖維束、織布または不織布の形態で前記樹脂マトリクス中に埋設されている構成としてもよい。

【0022】

本発明によるプラスチック基板は、前記複合基板の少なくとも一方の主面に形成された保護膜をさらに有してもよい。

【0023】

本発明による液晶表示装置は、上記のいずれかのプラスチック基板と液晶層とを備えることを特徴とする。

【0024】

ある実施形態において、偏光板をさらに有し、前記偏光板の吸収軸は、前記纖維の前記少なくとも1つの所定の配列方向と略平行または略直交するように配置されている。

【0025】**【発明の実施の形態】**

以下、図面を参照しながら、本発明による実施形態のプラスチック基板およびそれを用いた液晶表示装置を説明する。なお、本発明は以下の実施形態に限られず、プラスチック基板のリタデーションが特性に影響を与える種々の用途に好適に用いられる。

【0026】

図1 (a) および (b) は、本発明による実施形態のプラスチック基板10の構成を示す模式図である。図1 (a) は平面図、図1 (b) は断面図をそれぞれ示している。

【0027】

プラスチック基板10は、纖維11が樹脂マトリクス12中に埋設された複合基板から構成されている。ここでは、プラスチック基板10が複合基板のみで構成されている例を説明するが（以下、「複合基板」も参照符号10で示す。）、必要に応じて、複合基板10の主面上に保護膜（不図示）が形成されることもある。保護膜は、有機材料で形成されても良いし、無機材料で形成されてもよい。典型的には、耐熱性やバリア性（水分や酸素ガスなどを遮蔽する性能）に優れた無機材料（例えば二酸化ケイ素膜）を用いて形成される。なお、本発明のプラスチック基板10は、可視光を透過する用途に好適に用いられるものであるので、保護膜としても当然に可視光透過性を有するものが用いられる。また、複合基板10と保護膜との界面における反射を抑制するために、複合基板10の樹脂マトリクス12と屈折率が概ね一致する材料を用いることが好ましい。

【0028】

プラスチック基板10において、纖維11は複合基板10の基板面内において1つの所定の方向に配列されている。以下の図面では、纖維11を1本の纖維（ファイバ）として図示するが、1本の纖維に限らず、纖維の束、あるいは、複数の纖維を抱った線（抱り線）であってもよい。図1 (a) および (b) では、纖維11が図面の水平方向に配列されている例を示しており、纖維11に代えて纖維束または抱り線等が用いられる場合、纖維束または抱り線を構成する個々の纖維（または纖維の一部分）は、所定の配列方向と異なる方向に長軸を向けることもあるが、後に詳述するように、本発明のプラスチック基板においては、リターデーション（屈折率の異方性）に影響を与える纖維の配列方向が技術的意味を有しているので、纖維束または抱り線の全体の配列方向を纖維の配列方向とする。また、纖維11は、複合基板10を貫く長い纖維である必要はなく、短纖維を配列させてもよい。言い換えると、図1は複合基板10の一部分を表した図とみな

しても良い。

【0029】

複合基板10は、可視光を実質的に透過する特性を有しており、典型的には、繊維機11および樹脂マトリクス12のいずれも光透過性を有している。なお、プラスチック基板10の用途によっては、プラスチック基板10の全領域に亘って光透過性を有する必要がない場合があり、光透過性が要求されない領域には、例えば、光透過性を有しない繊維や他の充填材を混合してもよい。なお、本発明のプラスチック基板10の特徴は所定のリタデーションを有する点にあるので、簡単のために、プラスチック基板10の全体が透過する特性を有する場合を説明するが、その一部に光透過性が要求されない場合には、その部分の構成は以下で説明する構成を有しなくてもよい。

【0030】

複合基板10の繊維11としては、透明な有機繊維または無機繊維が用いられる。繊維11は複合基板の機械特性（強度、剛性、耐衝撃性など）および耐熱性を改善するために用いられる、公知の繊維を用いることができる。例えば、Eガラス、DガラスやSガラスなどのガラス繊維や、芳香族ポリアミドなどの高分子から形成された高強度／高剛性繊維を用いることができる。もちろん、これらの短繊維を用いることもできる。さらに、複数の種類の繊維を混ぜても良し、長繊維と短繊維とを混合して用いても良い。また、後述するように、繊維11を複数の所定の方向に配列させる場合には、予めシート状に加工された繊維11の集合体（織布、不織布など）を用いることもできる。

【0031】

繊維11は、機械強度などの要求特性を満足するように、および、後述するリタデーションを所定の値となるように、配置される。繊維11の密度（例えば、複合基板の単位堆積当たりの本数で表される。）は、ここの繊維11の材料等に応じて適宜設定される。リタデーションの面内分布を均一にするためには、細い繊維11を数多く均一な密度でマトリクス樹脂12中に配置することが好ましく、一般的に、繊維11の直径は、 $20\mu\text{m}$ 以下が好ましく、 $10\mu\text{m}$ であることが更に好ましい。

【0032】

纖維11の密度は纖維11の直径などを考慮して適宜設定されるが、複合基板10の基板面内に一定のピッチで配置されることが好ましく、また、厚さ方向に複数の層状に配置される場合は、厚さ方向においても一定のピッチで均一に配置されることが好ましい。複合基板10の製造を容易にするためには、纖維11が所定の方向に配列され、且つ、所定のピッチで配置されたシート状纖維集合体として準備しておくことが好ましい。纖維11の代わりに纖維束を用いる場合も同様である。

【0033】

樹脂マトリクス12の材料としては、一般的な透明樹脂（熱硬化性樹脂または熱可塑性樹脂）を用いることができる。例えば、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、フェノール樹脂-エポキシ樹脂混合系、ビスマレイミド-トリアジン樹脂混合系、ポリカーボネート、ポリエーテルスルホン、ポリエーテルイミドを使用することができる。

【0034】

一般に、複合基板10の透明性は高い方が好ましいので、纖維11と樹脂マトリクス12との界面における拡散反射や纖維11による散乱を抑制するために、纖維11の屈折率と樹脂マトリクス12の屈折率はできるだけ一致するように選択することが好ましい。一般に、纖維11の材料よりも、樹脂マトリクス12の材料の方が選択の範囲が広く、また、樹脂骨格に置換基（例えばフッ素原子を導入すると低屈折率化、臭素原子を導入すると高屈折率化できる）などの方法で上記の樹脂を改質することによって屈折率を調整することが好ましい。

【0035】

複合基板10は、上記の纖維11および樹脂マトリクス12の材料を用いて、種々の公知の方法で製造される。熱硬化性樹脂を用いる場合には、圧縮成形法、圧延成形法、注型法やトランスファー成形法などで製造することができ、熱可塑性樹脂を用いる場合は、圧縮法、射出成形法、押出し法などを用いて成形することができる。

【0036】

上述したように、纖維11が複合基板10の基板面内において1つの所定の方向に配列されているため、プラスチック基板10は、図1(c)に示すような光学異方性を有している。

【0037】

図1(c)は、複合基板10の屈折率椭円体を模式的に示しており、直交座標系x-y-zは、複合基板10に対して、図1(a)に示した方向に定義されている。ここでは、複合基板10の正面と平行にxy面が定義され、纖維11の配列方向をxとしている。z軸は複合基板10の基板法線方向である。

【0038】

図1(c)に示したように、複合基板10は、纖維11の配列方向であるx軸の主屈折率 n_x が、y軸の主屈折率 n_y およびz軸の主屈折率 n_z よりも大きい。y軸の主屈折率 n_y とz軸の主屈折率 n_z とは互いに略等しい。複合基板10の主屈折率は、 $n_y > n_x \approx n_z$ の関係を有している。従って、複合基板10の正面に垂直入射する光は、x軸に平行な偏光成分(直線偏光)とy軸に平行な偏光成分(直線偏光)と間に面内リタデーション R_p を有する。面内リタデーション R_p の大きさは、複合基板10の厚さをdとすると、 $R_p = d \cdot (n_y - n_x)$ で表される。なお、一般に複合基板10のリタデーション R は、面内リタデーション R_p の他に厚さ方向リタデーション R_{th} を含む。

【0039】

一般に、屈折率は波長分散を有するので、ここでいう屈折率は、それぞれのプラスチック基板10が透過する光の波長に対する屈折率であり、表示装置のように、可視光(400 nm ~ 800 nm)の全領域を透過する用途の場合には、例えば、視感度の最も高い545 nm付近の波長に対する屈折率を代表値をとして用いることができる。

【0040】

上述したように、複合基板10の散乱や拡散反射を抑制するためには、纖維11と樹脂マトリクス12とは、いずれも透明で、屈折率が互いに略等しいものが選択されることが好ましく、纖維11として屈折率異方性を有しない纖維、例えば、ガラス纖維を用いることが好ましい。樹脂マトリクス12としても一般的に

屈折率異方性を有しない材料が好適に用いられる。

【0041】

複合基板10の屈折率異方性は、主に、纖維11と樹脂マトリクス12との熱膨張係数の不一致による熱応力に光弾性によって生じると考えられる。すなわち、複合基板10の製造過程において、纖維11と樹脂マトリクス12との間に応力が発生し、光弾性効果によって屈折率異方性が生じると考えられる。

【0042】

屈折率異方性の大きさ（複屈折率）は応力の大きさとともに、纖維11および樹脂マトリクス12のそれぞれの材料の光弾性定数に依存する。纖維11は樹脂マトリクス12よりも弾性率の高い材料が用いられるので、一定の応力によって生じる歪は樹脂マトリクス12の方が大きい。従って、複合基板10に生じる光学的異方性は主に樹脂マトリクス12によるものである。

【0043】

上述したように、複合基板10に生じる屈折率異方性の大きさは、主に、樹脂マトリクス12に生じる応力およびその材料の光弾性定数に依存する。また、樹脂マトリクス12に生じる応力は、纖維11と樹脂マトリクス12との熱膨張係数の差および複合基板10の製造工程における温度履歴等の依存する。樹脂マトリクス12が製造工程において温度変化に起因する体積変化（熱膨張）以外に、構造の変化に伴う体積変化（例えば、熱硬化樹脂を用いた場合の硬化収縮）を伴う場合には、このような体積変化の影響も受ける。勿論、樹脂マトリクス12に生じる応力は、樹脂マトリクス12中に配置する纖維11の密度（纖維11の直径、単位体積当たりの纖維11の本数）にも依存する。最終的に所定の範囲に調整されるリタデーションRは、複合基板10の厚さdにも依存する。

【0044】

複合基板10の屈折率異方性は、上述したように、纖維11および樹脂マトリクス12の材料（纖維11の体積密度を含む）および製造工程に依存する。製造工程による影響を理論的に予測することは一般に難しいので、予備的な実験で、実際に複合基板10を製造し、その複合基板10の屈折率異方性を測定し、各材料の物性値との関係に基づいて、目的とする屈折率異方性を有する複合基板10

の材料および製造工程を決定することが好ましい。また、複合基板10の厚さdを調整することによって、リタデーションRを制御することができる。

【0045】

図1 (a) および (b) に示した複合基板10は、図1 (c) に示したようにx軸方向の主屈折率n_xが他の主屈折率n_yおよびn_zよりも大きい、屈折率異方性を有している。これは、纖維11がx方向に配列されているため、纖維11の長軸方向に沿った応力が樹脂マトリクス12に発生し、x軸方向の主屈折率n_xが増大する。なお、この纖維11の配列方向に沿った屈折率の増大は、樹脂マトリクス12を構成する高分子の主鎖が応力の方向に配向するためであり、側鎖の配向が屈折率異方性に大きく寄与する場合は、側鎖の配向方向（例えばy軸方向）の屈折率（例えばn_y）が増大する場合もある。

【0046】

本発明によると、纖維の配列方向を種々設定することによって、種々の屈折率異方性を有する複合基板を得ることができる。

【0047】

次に、図2 (a) ~ (c) を参照しながら、本発明の実施形態による他のプラスチック基板20の構成および機能を説明する。

【0048】

プラスチック基板20は、複合基板20のみからなるが、図1に示したプラスチック基板10と同様、必要に応じて、その主面の少なくとも一方に保護層を設けても良い。

【0049】

複合基板20は纖維21と樹脂マトリクス22とを有している。纖維21は、基板面内に互いに直交する2つの方向（ここではx軸方向およびy軸方向）に沿って配列されている。ここでは、図1 (b) に示すように、x軸方向に配列された纖維21とy軸方向に配列された纖維21とが互いに接しないように、別の層を構成するように配置されている例を示しているが、これに限られず、x軸方向に配列された纖維21とy軸方向に配列された纖維21とが互いに接触してもよい。すなわち、纖維21を纖維布（例えば織布）とし準備してもよい。纖維21

を織布として準備する場合、平織り、朱子織り、および綾織り等の種々の織り方を採用することができる。

【0050】

複合基板20においては、x軸方向とy軸方向とのそれぞれに配列された纖維21は同じ纖維21であり、そのピッチも同じに設定してある。従って、複合基板20の屈折率橜円体は、図2(c)に示したように、複合基板20の基板面内(x y面内)の屈折率 n_x 、 n_y が厚さ方向(z軸方向)の屈折率 n_z よりも大きく、x軸の主屈折率 n_x とy軸の主屈折率 n_y とは互いに略等しい。複合基板20の主屈折率は、 $n_z < n_x = n_y$ の関係を有している。すなわち、複合基板20は、面内リタデーションR_pは実質的に零で、厚さ方向のリタデーションR_{th}(=d · (n_z - n_x))が負であり、負の一軸性異方性を有している。

【0051】

上記の図1および図2に例示したプラスチック基板10および20は、プラスチック基板10および20の全体に亘って均一な屈折率異方性(リタデーション)を有しているが、本発明によるプラスチック基板はこれに限られず、プラスチック基板の位置(基板面内の領域)によって異なる屈折率異方性を有してもよい。

【0052】

図3(a)および(b)に示すプラスチック基板30は、纖維束31と樹脂マトリクス32とを有する複合基板30から構成されている。必要に応じて、複合基板30の主面に保護膜を設けることができる。

【0053】

纖維束31は、基板面内の互いに直交する2つの方向(ここではx軸方向およびy軸方向)に沿って配列されており、織布の形態を有している。纖維束31を構成する纖維はいずれも同じで、それぞれの密度も互いに等しい、実質的に同じ纖維束31を織った布である。

【0054】

複合基板30は、基板面内の領域によって異なる屈折率異方性を有する。すなわち、x軸方向またはy軸方向の一方に纖維束31が配列されている領域33

は、図1 (c) に示したように纖維束31の配列方向の屈折率 n_x (または n_y) が他よりも大きい屈折率異方性を有しており、 x 軸方向および y 軸方向の互いに直交する方向に配列された纖維束31が存在する領域34は、図2 (c) に示したように負の一軸性の屈折率異方性を有する。さらに、複合基板30において纖維束31が存在しない領域35は、等方的な光学特性 ($n_x \approx n_y \approx n_z$) を有している。

【0055】

複合基板30のように、屈折率異方性が領域によって異なる複合基板は、用途に応じて、それぞれの領域の屈折率異方性を利用すればよい。例えば、液晶表示装置の基板として用いる場合には、液晶表示モードに応じて、例えば、領域33を画素に対応して配置し4分の1波長板として機能させても良いし、領域34を画素に対応して配置し負の一軸位相差板として機能させてもよい。さらには、領域35を画素に対応して配置し光学的に等方性の高い透明な基板として用いることもできる。この場合、プラスチック基板30は、纖維31を有しているので、樹脂マトリクス32のみからなる基板よりも機械特性や耐熱性に優れ、且つ、従来の複合基板よりも光学的等方性に優れ表示品位の低下の少ない基板として利用できる。

【0056】

上述したように、本発明の実施形態によると種々の屈折率異方性を有するプラスチック基板を得ることができる。さらに、上述した複合基板10、20および30の任意の複合基板を組み合わせて用いることもできる。さらに、本発明の実施形態の任意の複合基板に公知の位相差板 (位相差フィルム) を貼りあわせたものをプラスチック基板として用いることもできる。複合基板が有する位相差 (リタデーション) と位相差板の位相差 (リタデーション) とを併せて、所望のリタデーションを得れば良いので、位相差板の設計の自由度が広がるという利点を得ることができる。さらに、複合基板に偏光板を貼り合わせたものをプラスチック基板として用いることもできる。

【0057】

次に、本発明の実施形態による液晶表示装置を説明する。

【0058】

図4に本発明の実施形態による反射型液晶表示装置40の模式的な断面図を示す。反射型液晶表示装置40が有する基板41および42は、それぞれ上述した実施形態によるプラスチック基板を用いて構成されている。なお、基板42は光透過性を有する必要がないので、従来のプラスチック基板または他の基板を用いて構成しても良いが、液晶層45を介して互いに貼り合わされる基板41と42とが同じ機械特性および熱膨張特性を有していることが好ましいので、ここでは、いずれにも同じプラスチック基板を用いる。

【0059】

基板41は本発明の実施形態によるプラスチック基板の一方の正面（液晶層45側）上に対向電極が形成されている対向基板である。基板42は、本発明の実施形態によるプラスチック基板の一方の正面（液晶層45側）上に、反射画素電極やTFTなどの回路要素（いずれも不図示）が形成されたアクティブマトリクス基板である。基板41および42の液晶層45側の表面には、必要に応じて、所定の方向にラビング処理が施された配向膜が形成されている。ここでは、液晶層45として、TN型液晶層を用いた場合を説明する。

【0060】

液晶表示装置40は、基板41の観察者側に位相差板43と偏光板44とをこの順で有している。液晶層への入射光は円偏光であれば良く、例えば、位相差板43は、4分の1波長板であり、偏光板44の透過軸（偏光軸とも言う。吸收軸と直交する。）は4分の1波長板（4分のλ板）の遅相軸と45°をなすように配置されている。

【0061】

ここで、基板41および42を構成するプラスチック基板としては、例えば、図2や図3に示したように、面内リタデーションR_pが実質的に零のプラスチック基板20または30を好適に用いることができる。なお、図3に示したプラスチック基板30を用いる場合は、領域34または領域35を画素の対応させて配置させる。このようなプラスチック基板を用いると、従来のプラスチック基板で見られた、零でない面内リタデーションによる光漏れによる表示品位の低下が起

こらない。

【0062】

また、図5に示す液晶表示装置50のように、位相差板を省略することもできる。

【0063】

反射型液晶表示装置50は、一対の基板52および51の液晶層54を有し、基板51の観察者側に偏光板53が配置されている。基板51および52を構成するプラスチック基板は、図1(c)に示した屈折率異方性を有し、その面内リタデーションR_pが4分の1波長に対応するように設定されている。なお、基板51の纖維配列方向は、偏光板53の吸収軸と45°をなすように配置されている。また、基板51として、図3に示したプラスチック基板30の領域33を画素に対応させて配置して用いることもできる。

【0064】

液晶表示装置50は、図4に示した液晶表示装置40が有する利点に加えて、位相差板43を省略できるという利点を有している。すなわち、構成要素および製造工程を簡略化できると共に、さらに薄型で軽量の液晶表示装置を得ることができる。

【0065】

本発明の実施形態によるプラスチック基板は、反射型液晶表示装置に限らず、透過型、あるいは半透過型液晶表示装置などにも適用することができる。

【0066】

図6は本発明の実施形態によるプラスチック基板を用いた透過型液晶表示装置60を模式的に示した斜視図であり、図7は、液晶表示装置60の光学軸の配置を模式的に示した図である。

【0067】

透過型液晶表示装置60は、一対の基板61および62と、一対の基板61および62の間に配置された液晶層63と、一対の基板61および62を挟持するように配置された偏光板64および65を有している。

【0068】

基板61および62を構成するプラスチック基板は、図2または図3に示したプラスチック基板20または30と同様に互いに直交する2つの方向66に配列された纖維を有している。例えば、基板61は、その液晶層63側の正面に対向電極が形成された対向基板であり、基板62は、その液晶層63側の正面には透明画素電極やTFTなどの回路要素（いずれも不図示）が形成されたアクティブマトリクス基板である。

【0069】

偏光板64の吸収軸67と偏光板65の吸収軸68は、互いに直交するように（クロスニコル状態に）配置されている。また、吸収軸67および68は、観察者から見て斜め45°方向に傾斜する方向に配置されている。基板61および62を構成するプラスチック基板の纖維配列方向66と吸収軸67および68は、互いに45°の角度をなすように配置されている。

【0070】

なお、液晶層63はTN型液晶層であり、配向膜（不図示）のラビング方向69は、液晶層63に対して同じ側に設けられた偏光板の吸収軸と平行になるように配置されている。すなわち、基板61に設けられた配向膜のラビング方向が吸収軸67と平行であり、基板62に設けられた配向膜のラビング方向が吸収軸68と平行である。

【0071】

基板61を図2に示したプラスチック基板20を用いて構成すると、プラスチック基板20は面内リタデーションRpが実質的に零なので、光漏れが発生せず、面内リタデーションが制御されていない従来のプラスチック基板を用いた場合よりも高品位の表示を実現することができる。

【0072】

また、基板61を図3に示したプラスチック基板30を用いて構成する場合には、面内リタデーションRpが実質的に零となる領域34または35を画素の対応して配置することによって、面内リタデーションが制御されていない従来のプラスチック基板を用いた場合よりも高品位の表示を実現することができる。

【0073】

また、本発明による実施形態のプラスチック基板を用いて、図8および図9に示す透過型液晶表示装置80を構成することもできる。

【0074】

図8は本発明の実施形態によるプラスチック基板を用いた透過型液晶表示装置80を模式的に示した斜視図であり、図9は、液晶表示装置80の光学軸の配置を模式的に示した図である。

【0075】

透過型液晶表示装置80は、一対の基板81および82と、一対の基板81および82の間に配置された液晶層83と、一対の基板81および82を挟持するように配置された偏光板84および85を有している。

【0076】

基板81および82を構成するプラスチック基板は、図2または図3に示したプラスチック基板20または30と同様に互いに直交する2つの方向86に配列された纖維を有している。基板81は、その液晶層83側の正面に対向電極が形成された対向基板であり、基板82は、その液晶層83側の正面には透明画素電極やTFTなどの回路要素（いずれも不図示）が形成されたアクティブマトリクス基板である。

【0077】

偏光板84の吸収軸87と偏光板85の吸収軸88は、互いに直交するように（クロスニコル状態に）配置されている。また、吸収軸87および88は、観察者から見て斜め45°方向に傾斜する方向に配置されている。基板81および82を構成するプラスチック基板の纖維配列方向86は、吸収軸87および88と平行（または直交）するように配置されている点において、図6に示した液晶表示装置60と異なっている。

【0078】

液晶層83はTN型液晶層であり、配向膜（不図示）のラビング方向89は、液晶層83に対して同じ側に設けられた偏光板の吸収軸と平行になるように配置されている。すなわち、基板81に設けられた配向膜のラビング方向が吸収軸87と平行であり、基板82に設けられた配向膜のラビング方向が吸収軸88と平

行である。

【0079】

纖維の配列方向86が上述のように設定された液晶表示装置80は、図6に示した液晶表示装置60が有する利点に加えて、さらに以下に説明する利点を有している。

【0080】

液晶表示装置60において、基板61または62を構成するプラスチック基板20または30のリタデーションがばらつきを有しており、画素に対応する領域において面内リタデーションRpが実質的に零でない領域が存在すると、その部分で光漏れが生じることになる。

【0081】

一方、液晶表示装置80においては、上記面内リタデーションRpが実質的に零でない領域が存在しても、光漏れの発生を抑制し、高品位の表示を実現することができる。これは、零でない面内リタデーションRpが主に纖維の配列方向に平行なリタデーションに起因して発生するのに対し、吸収軸87および88のいずれか一方は、そのリタデーションの発生の原因となった纖維の配列方向と直交するので、光漏れの原因となる光は偏光板84または85によって吸収され、表示に寄与することができないためである。

【0082】

上記の実施形態では、反射型および透過型の液晶表示装置を例示したが、画素ごとに反射領域と透過領域とを有する両用型（「半透過型」と呼ばれることがある）液晶表示装置に適用することができる。

【0083】

また、TN型液晶層を有する液晶表示装置を例示したが、TN型と同様に、正の誘電異方性を有する液晶分子を基板面に略平行に配向規制するタイプの表示モード（例えば、ホモジニアス配向を利用するECBモードや、IPSモード）にも適用できる。

【0084】

さらに、負の誘電異方性を有する液晶分子を基板面に略垂直に配向させるタイ

の表示モード（垂直配向モード、例えばMVAモード）にも適用することができる。特に、この垂直配向モードでは、液晶層に残存するリタテーションは、正の一軸性の屈折率異方性を有するので、図2および図3に示したような、負の一軸異方性を有するプラスチック基板を用いること、従来用いていた位相差板を省略する、あるいは、位相差板の構成の自由度を広げるなどの利点を得ることができる。

【0085】

上述したように、本発明の実施形態によるプラスチック基板は、基板面内の少なくとも一方向に配列された纖維を樹脂マトリクス中に有し、纖維の配列方向に関連付けられたリタテーションが所定の値を有するので、光漏れによる表示品位の低下のない表示装置を実現することができる。

【0086】

また、本発明によるプラスチック基板は、液晶表示装置に限られず、他の表示装置（例えば電気泳動型表示装置や有機EL表示装置）用の基板としても好適に用いられる。さらに、表示装置に限られず他の光学機器に用いることもできる。

【0087】

【発明の効果】

本発明によると、軽量で、機械特性および耐熱性に優れつつ、リタテーションが所定の値に設定されたプラスチック基板が提供される。すなわち、本発明によれば、例えば表示装置用の基板として用いた場合に高品位の表示を可能とするプラスチック基板が提供される。

【図面の簡単な説明】

【図1】

(a) および (b) は、本発明による実施形態のプラスチック基板10の構成を模式的に示す図であり、(c) はその屈折率槽円体を模式的に示す図である。

【図2】

(a) および (b) は、本発明による実施形態のプラスチック基板20の構成を模式的に示す図であり、(c) はその屈折率槽円体を模式的に示す図である。

【図3】

(a) および (b) は、本発明による実施形態のプラスチック基板30の構成を模式的に示す図である。

【図4】

実施形態の液晶表示装置40の構成を模式的に示す断面図である。

【図5】

実施形態の液晶表示装置50の構成を模式的に示す断面図である。

【図6】

実施形態の液晶表示装置60の構成を模式的に示す断面図である。

【図7】

液晶表示装置60における纖維配列方向と偏光板の吸収軸との配置関係を模式的に示す図である。

【図8】

実施形態の液晶表示装置80の構成を模式的に示す断面図である。

【図9】

液晶表示装置80における纖維配列方向と偏光板の吸収軸との配置関係を模式的に示す図である。

【符号の説明】

10、20、20 プラスチック基板

12、22、32 樹脂

11 繊維

21、31 繊維(纖維束)

33 基板面内に纖維が一方向にのみ存在する領域

34 基板中の纖維が交差する領域

40、50、60、80 液晶表示装置

41、42、52 基板

43 位相差板

44、53、64、65、84、85 偏光板

45、54、63、83 液晶層

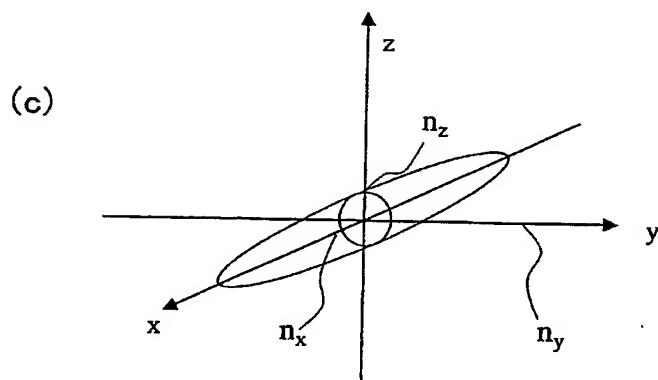
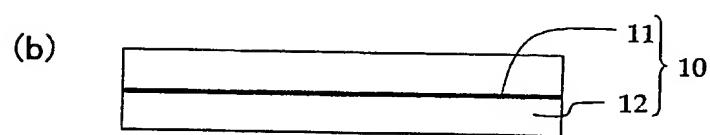
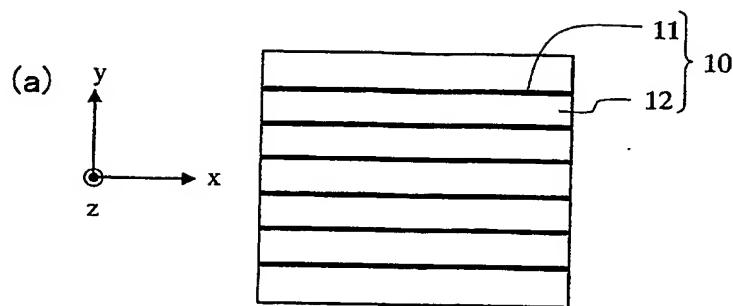
51 基板

- 61、62、81、82 基板
- 67、87 上側偏光板の吸収軸方向
- 68、88 下側偏光板の吸収軸方向
- 66、86 プラスチック基板中の纖維束方向
- 69、89 配向（ラビング）方向

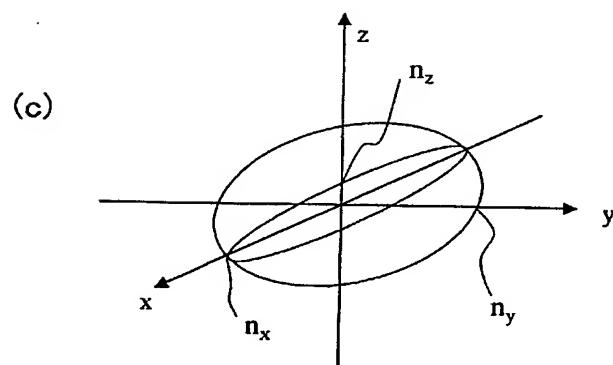
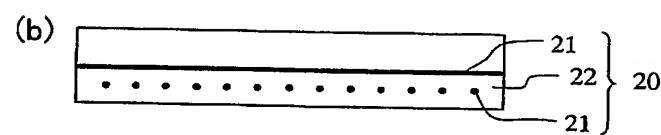
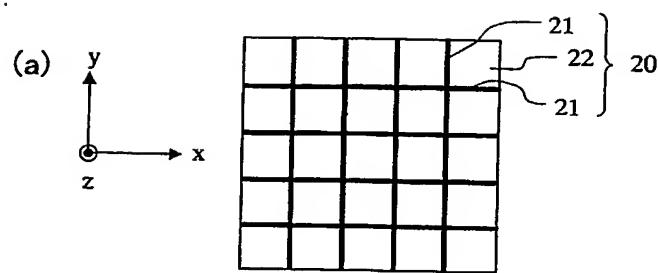
【書類名】

図面

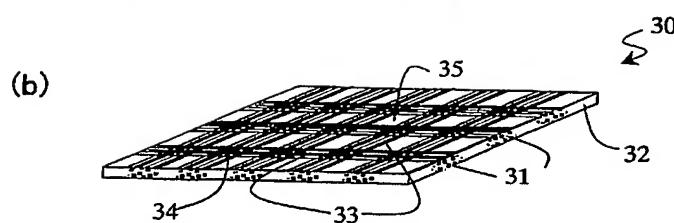
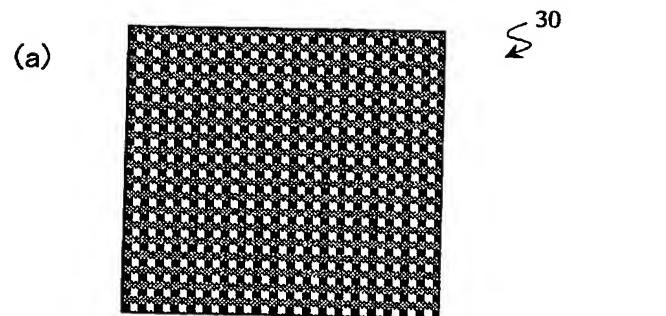
【図1】



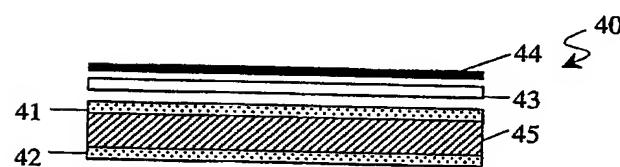
【図2】



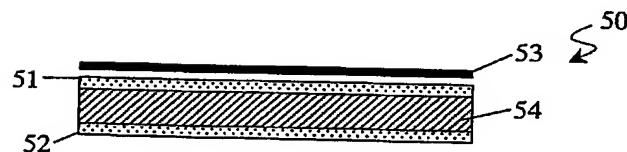
【図 3】



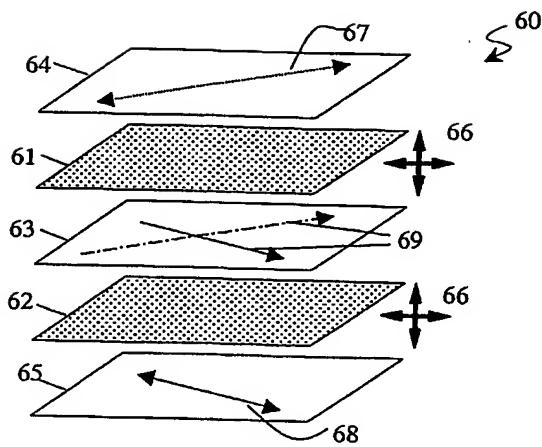
【図 4】



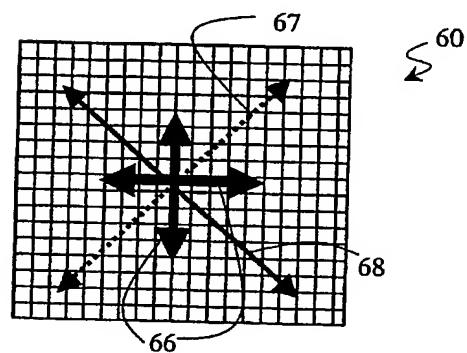
【図 5】



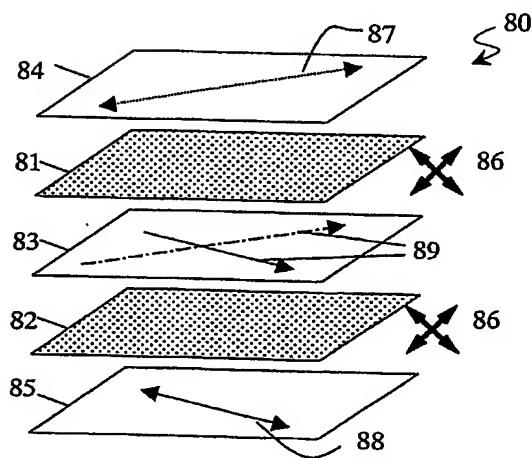
【図6】



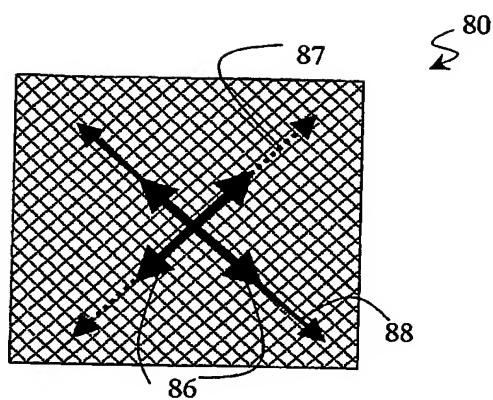
【図7】



【図8】



【図9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 表示装置用の基板として用いた場合に高品位の表示を可能とするプラスチック基板を提供する。

【解決手段】 光学機器用のプラスチック基板であって、纖維11が樹脂マトリクス12中に埋設された複合基板10を有し、纖維は複合基板の基板面内において少なくとも1つの所定の方向に配列されており、複合基板は、可視光を実質的に透過し、纖維の所定の配列方向に関連付けられた所定のリターデーションを有する。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000005049]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住所 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
氏名 シャープ株式会社